

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОСАЖДЕНИЯ Ni-P-TiO₂ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ИХ СВОЙСТВА И КАТОДНОЕ ПОВЕДЕНИЕ В КИСЛОЙ И ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДАХ

Субакова И.Р., Петухов И.В.

Пермский государственный национальный исследовательский
университет

614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

Композиционные Ni-P-TiO₂ покрытия получали химическим осаждением. Содержание фосфора в покрытиях составляло 7,5-8,0 мас. %. В раствор химического никелирования вводили частицы порошка TiO₂ с размерами 200-300 нм производства компании Evonic-Degussa в количестве – 0,5, 1 и 2 г/л. Для поддержания частиц во взвешенном состоянии в процессе осаждения покрытий раствор химического никелирования в одном случае перемешивали барботированием воздуха, в другом – механической мешалкой.

По данным электронно-микроскопического исследования частицы TiO₂ включаются в покрытие более равномерно в случае механического перемешивания. При сопоставимом содержании дисперсной фазы в растворе при механическом перемешивании, которое более интенсивное чем барботирование, содержание частиц TiO₂ в покрытии выше, что обусловлено включением частиц в результате столкновения с растущей поверхностью в процессе осаждения. При этом по мере увеличения содержания дисперсной фазы в покрытии возрастает их микротвердость с 4,84±0,23 (в отсутствии частиц TiO₂) до 7,28±0,51 ГПа при максимальном содержании частиц TiO₂ порядка 18 мас. %.

Включение частиц TiO₂ также сказывается на электрохимическом поведении покрытий. В частности нами была исследована каталитическая активность данных покрытий в катодной реакции выделения водорода (PBB) в 1 н H₂SO₄ и 1н КОН (см. табл.).

Раствор химического никелирования	ω_{TiO_2} , мас.%	Коэффициенты уравнения Тафеля			
		1 н H ₂ SO ₄		1 н КОН	
		a_k , В	b_k , В	a_k , В	b_k , В
Исходный образец	-	0,34	0,06 5	0,52	0,1

Барботирование					
+ 1 г/л TiO_2	2,1	0,31	0,05 4	0,51	0,1 1
+ 2 г/л TiO_2	3,5	0,29	0,05 6	0,50	0,1 1
Механическое перемешивание					
+ 1 г/л TiO_2	10,8	0,35	0,06 2	0,46	0,1
+ 2 г/л TiO_2	18,2	0,31	0,05 9	0,42	0,1 1

Включение частиц TiO_2 приводит к ускорению РВВ в кислой среде по сравнению с Ni-P покрытиями. Снижение a_k , вероятно, связано с развитием поверхности композиционных Ni-P- TiO_2 покрытий вследствие включения дисперсной фазы. Снижение b_k обусловлено, видимо, ускорением протекания ранее установленной нами скоростью-лимитирующей стадии - электрохимической десорбции. Очевидно, способ перемешивания раствора никелирования сказывается на катодном поведении покрытий. Покрытия, полученные при барботировании, проявляют большую каталитическую активность в кислой среде и меньшую в щелочной и в большей степени абсорбируют водород в ходе катодной поляризации. Обратная тенденция наблюдается в случае механического перемешивания.

АНОДНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЛАТИНЫ В РАСПЛАВЕ $\text{KF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$

Суздальцев А.В., Лимановская О.В., Некрасов В.Н.,

Храмов А.П., Зайков Ю.П.

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Основным способом производства алюминия уже более ста лет является электролиз криолит-глиноземного расплава ($\text{NaF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$) при 960°C с использованием углеродных анодов. Технология имеет ряд недостатков, в числе которых высокие энергозатраты и загрязнение окружающей среды парниковыми и отравляющими анодными газами. В настоящее время в широком масштабе ведутся лабораторные и полупромышленные исследования, связанные с разработкой физико-химических основ технологии получения алюминия электролизом расплава на основе солевой системы $\text{KF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ при $750\text{-}800^\circ\text{C}$. Благодаря пониженной температуре, одним из преимуществ данной технологии является возможность использования нерасходуемых метал-